1900
Laue Medical Library

Über das nach Thoraxverletzungen auftretende allgemeine Körperemphysem.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medizin und Chirurgie

welche

mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät

der

vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

zugleich mit den Thesen

Freitag, den 3. August 1900, Mittags 12 Uhr

öffentlich verteidigen wird

Oscar Levy
approb. Arzt
aus Berlin.

Referent: Herr Prof. Dr. von Bramann.

Opponenten:
Herr Drd. med. Ackermann, approb. Arzt.
Herr Drd. med. Dostert, pract. Arzt.

Halle a. S.
Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co.
1900.

Imprimatur:

Prof. Dr. **Eberth**

h. t. Decanus.

Zwischen der Haut und der Muskulatur befindet sich eine Schicht lockeren Bindegewebes, dessen Fasern sich in allen Richtungen des Raumes durchkreuzen und ein mannigfaltiges, unregelmässiges Flechtwerk bilden. Spannt man ein Stück Haut mit ihrem Zellgewebe auf eine Korkplatte, so dass die Epidermis nach unten zu liegen kommt und sticht eine kleine spitzige Kanüle in das lockere Zellgewebe, so kann man durch eine Pravazspritze unter ganz gelindem Druck eine ziemlich bedeutende Quantität Wasser hineintreiben.

Man sieht dann eine etwa kirschgrosse Kugel entstehen, die eine gallertige Consistenz zeigt. Mit einem leichten Scherenschlag trägt man eine dünne Scheibe der Kugel ab, bringt sie schnell unter das Mikroskop und erkennt nun die auseinander gedrängten Bindegewebsfasern. Dieses Verfahren veranschaulicht, wie locker die Structur dieses Gewebes ist, wie leicht sich seine Elemente auseinander drängen lassen.

Die Pathologie giebt uns eine weitere Illustration hierfür, das Stauungsödem. Der Druck des sich stauenden Blutes treibt die seröse Flüssigkeit in die Maschen, die sich in ihrer Grösse den nachströmenden Mengen in ausgiebiger Weise anpassen.

Ebenso wie man Flüssigkeiten, so kann man auch Gase in das Unterhautzellgewebe eintreiben. Der geniale französische Histologe Bichat, der zum ersten Male Ex-

perimente am lockeren Bindegewebe anstellte, um seine Structur zu erkennen, blies es durch eine Glaskanüle mit dem Munde auf. Nach den Ergebnissen dieser Untersuchung nannte er dies Gewebe das Zellgewebe.

Dass man überhaupt Luft in das Unterhautzellgewebe treiben kann, das war schon in grauer Zeit bekannt, und es giebt sehr merkwürdige Anekdoten, die dies belegen.

So sollen sich nach Dionysius[1]) Knaben das Scrotum mit Strohhalmen aufgeblasen haben. Mit dem erzeugten Gebrechen setzten sie sich an die Strasse und baten um Almosen (nach Marchand).

In Frankreich reisten im Jahre 1593 Leute mit ihrem 15 bis 18 Monate alten Kind umher, dem sie unter die Schädelhaut mit einem Röhrchen Luft geblasen hatten, und stellten es zur Schau[2]).

Es giebt nun auch pathologische Prozesse, bei denen Gas in das Unterhautzellgewebe eintritt und sich hier über den ganzen Körper verbreiten kann. Solche Zustände heissen Emphysem.

Man unterscheidet zwischen brandigem, spontanem und traumatischem Emphysem.

Das brandige Emphysem ist eine Erfüllung des Zellgewebes mit Gasen, die durch den Stoffwechsel gewisser im Gewebe angesiedelter Bacterien hervorgebracht werden. Es ist eine schlimme und bösartige Erkrankung, doch soll von ihm im Folgenden nicht weiter die Rede sein.

Das spontane Emphysem ist eine Erscheinung, die den Chirurgen lange Zeit vieles Kopfzerbrechen bereitet hat. Kurz nach einem Bluterguss in die Gewebe, das durch irgend ein Trauma zum Beispiel eine Contusion zustande gekommen ist, tritt in der Umgebung der verletzten Stelle ein leichtes Emphysem auf. Wie mag es entstanden sein?

---

1) Marchand: Ueber das Emphysem. Prager Vierteljahrsschrift für Heilkunde 1876.

2) Fischer: Ueber das traumatische Emphysem, Volkmanns Sammlung klinischer Berichte.

Eine Infection ist in diesen Fällen ausgeschlossen worden. Fischer hat die Erklärung für dieses Phänomen gegeben. Durch das Trauma werden die Weichteile, insbesondere die Muskeln gequetscht, sterben teilweise ab und lassen dabei Milchsäure frei werden. Diese wirkt auf den Bluterguss ein, und es wird Kohlensäure aus ihm ausgetrieben.

So interessant diese Erscheinung ist, soll sie doch hier nicht weiter erörtert werden.

Verletzungen können in mannigfaltiger Weise Bedingungen setzen, bei denen die atmosphärische Luft in das lockere Zellgewebe eindringt.

Eine Wunde der Achselhöhle zum Beispiel, die Haut und Fascie durchdringt, kann die Veranlassung werden, dass Luft in das subcutane Gewebe eindringt. Denn bei Abduction des Armes wird die Haut der Achselhöhle von ihrer Unterlage abgehoben und es wird dadurch Luft eingesaugt. Bei der Adduction legt sich die Haut wieder an, verschiebt sich aber zugleich so, dass die Haut- und Fascienwunde nicht mehr einander grade gegenüberliegen. Die Luft kann also nicht leicht wieder entweichen und wird in das umgebende Gewebe gepresst.

Ähnliche Verhältnisse, wie in der Achselhöhle, bestehen am Hals, in der Ellenbeuge, der Inguinalbeuge und der Kniekehle.

Beim Menschen entsteht jedoch ein solches Emphysem recht selten, da der betreffende Arm oder das Bein bald nach der Verletzung ruhig gestellt zu werden pflegt. Bei Pferden jedoch, die an den Weichen zum Beispiel verletzt worden sind und noch einen weiten Weg haben laufen müssen, beobachtet man es häufiger[1]).

Eine andere und wichtige Ursache des allgemeinen Körperemphysems ist die Verletzung lufthaltiger Organe. Das Antrum Highmori die Cellulae mastoïdeae, der Sinus frontalis sind solche Luftkammern, deren gewaltsame Er-

1) Klaussner Dr. F. Studie über das allgemeine traumatische Emphysem, München 1886.

öffnung zu einem ausgedehnten Hautemphysem führen kann. So berichtet Andral[1]) von einem Steinbrecher, der von einem Felsen stürzte und sich das Stirnbein brach. Nach einigen Stunden bemerkte er eine Schwellung des Gesichts und Halses und später auch des ganzer Körpers. Nur die behaarte Kopfhaut blieb verschont. Der behandelnde Arzt diagnosticierte diese Schwellung als Emphysem. Die weite Ausbreitung der Lufterfüllung könnte in diesem Fall anfangs in Erstaunen setzen.

Ist doch die Stirnbeinhöhle nur unscheinbar klein und die in ihr enthaltene Luftmenge äusserst gering. Man darf aber nicht vergessen, dass der Sinus frontalis mit der Nasenhöhle kommuniciert, und dass bei der Atmung immer neue Luftmengen aspiriert werden.

Die Därme sind gleichfalls pneumatische Organe, bei deren Eröffnung Gase unter die Haut treten können. Die Möglichkeit eines solchen Ereignisses wird durch Verwachsungen des verletzten Darmstückes erhöht. So kommt es, dass bei entzündlichen Erkrankungen, die erst zu Adhäsionen, dann zur Perforation des Darmes führen, gelegentlich Emphysem beobachtet wird. Fischer sah aber auch im letzten Krieg nach Verletzung des fest fixierten Dickdarmes Emphysem auftreten. König[2]) teilt mit, dass nach Rectumexstirpation eine unangenehme Complication auftreten kann, nämlich dass der Flatus sich im lockeren interstitiellen Bindegewebe des Dammes ausbreiten und das Scrotum aufblasen kann.

Man hat ferner nach Oesophagusrupturen interstitielles Emphysem entstehen sehen. Die Möglichkeit seines Zustandekommens schien anfangs ganz unverständlich.

Leyden hat dann darauf aufmerksam gemacht, dass ja der Oesophagus bei seinem Durchgang durch den Thoraxraum unter negativem Drucke steht, daher Luft aspirieren

1) Klaussner Dr. F. Studie etc. Buttel. Diss. inaug. Halle 1892
2) König: Lehrbuch der speciellen Chirurgie.

müsse. Dies erklärt dann die Erscheinung des Emphysems nach Oesophagusruptur ganz zwanglos.

Von weit grösserer Wichtigkeit für die Lehre vom Emphysem als die Verletzungen des Verdauungstractus und der lufthaltigen Knochen ist die der Respirationsorgane.

Betrachten wir zunächst die Verhältnisse, wie sie sich bei Tracheal- und Kehlkopfverletzungen gestalten. Schnittwunden, die die Luftröhre oder den Kehlkopf eröffnen werden meist kein Emphysem zur Folge haben. Selbstmörder, die hier eigentlich allein in Betracht kommen, führen das Messer meist quer über den Hals, sodass Haut und Trachealwunde breit klaffen. Die Luft strömt ungehindert aus und ein, und es ist kein Grund vorhanden, warum die Luft in das interstitielle Gewebe eindringen sollte.

Man sollte denken, dass bei Tracheotomierten nach Herausnahme der Kanüle leicht ein Emphysem entstehen könnte. Doch ist das nicht der Fall. Denn da die Wunde längs gerichtet ist, so legen sich die Ränder der Knorpelringe vermöge ihrer Elasticität schnell und fest aufeinander.

Bei Schuss- und Stichverletzungen aber können leichter Bedingungen entstehen, die ein ausgedehntes Emphysen zustande kommen lassen.

Diese Bedingungen sind: Hautwunde und Trachealwunde dürfen nicht „parallel“ sein, das heisst sie dürfen sich nicht grade gegenüber liegen, sodass die Luft nur aus und einströmen kann.

Die Hautwunde muss klein sein und womöglich schnell verkleben. Der Wundkanal muss schief oder gewunden sein. Hierdurch werden der aus der Trachea strömenden Luft für den Weg ins Freie Widerstände gesetzt, die sie nicht überwinden kann, und so entweicht sie in das lockere interstitielle Gewebe[1]). Rydygier hat einen Fall von Schussverletzung der Trachea mit Emphysem mitgeteilt. Der 17 Jahre alte Patient wurde gegen Abend des 22. Juni 1884

1) Rydygier: Ein Fall von Schussverletzung der Luftröhre durch eine Teschingkugel etc. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 21. 1885.

mit einer Teschingkugel in die Vorderseite des Halses aus einer Entfernung von circa 10 Metern verletzt, worauf er noch einen Weg von 2 Kilometern zu Fuss nach Hause zurücklegte. Trotzdem keinerlei bedrohliche Symptome aufgetreten waren, wurde ein Arzt konsultiert. Er verordnete Bettruhe und Eisumschläge um den Hals. Am nächsten Morgen trat ein geringes Emphysem am Halse auf. Der behandelnde Arzt schlug sofort die Tracheotomie vor. Doch wurde die Operation von den Angehörigen bis zum Nachmittag hinausgeschoben, als das Emphysem auch noch Gesicht und Brust ergriffen hatte. Es wurde die Tracheotomia inferior gemacht, um möglichst weit unterhalb des Schusskanals die Luftröhre zu eröffnen und so sicher ein weiteres Einströmen der Luft unter die Haut zu verhindern. Das Emphysem nahm hiernach ab, die Atmung wurde freier, jedoch nie ganz frei.

Am nächsten Morgen, (24. Juni), wurde das Gesicht etwas cyanotisch; die Atembeschwerden und das Hautemphysem nahmen während des ganzen Tages und der nachfolgenden Nacht zu, bis am 25. Juni morgens der Tod erfolgte unter Erscheinungen der Erstickung.

Die Section ergab folgenden Schusskanal: Die Kugel traf auf etwas rechts von der Mittellinie unterhalb des Schildknorpels in das Ligamentum crico-thyreoïdeum. Indem sie weiterhin die Richtung nach unten und links hinten nahm, durchbohrte sie die hintere Trachealwand in der Höhe des dritten Trachealringes genau in der Mittellinie, die Öffnung hier bestand nicht in einem Schlitz, sondern die Kugel hatte ein rundes Loch ausgeschlagen. In derselben Höhe, aber etwas schräg nach links war die vordere und endlich auch die hintere Oesophaguswand durchbohrt. Weiterhin traf die Kugel in den Körper des sechsten oder siebenten Halswirbels nah an dem linken Processus transversus. Hier bog sie jetzt scharf direct nach unten ab und kam an der Vorderfläche des zweiten Brustwirbelkörpers heraus, nachdem sie in den betreffenden Wirbeln einen Knochen-

kanal gebohrt hatte. Sie blieb dicht am Knochen liegen, ohne die Pleura costalis zu verletzen; es war nur an dieser Stelle an ihr eine geringe Verfärbung zu bemerken.

Für das Zustandekommen des Körperemphysems noch günstiger liegen die Verhältnisse bei subcutanen Fracturen der Tracheal- und Kehlkopfknorpel mit Zerreisung der Schleimhaut. Die aus der Trachea entweichende Luft findet keinen Ausweg, sie wird in das interstitielle Gewebe gepresst und kann bei fortdauernder Zufuhr sich über den ganzen Körper ausbreiten.

A. Schmidt[1]) hat einen solchen Fall mitgeteilt:

Ein 50jähriger Schmied fiel mit der vorderen Halsgegend gegen eine Eisenstange. Sein Hals fing alsbald an sich aufzublähen, die Schwellung verbreitete sich dann über den ganzen Körper. Die Atemnot stieg aufs höchste. Es wurde darum eine Tracheotomie vorgenommen. Die Diagnose lautete: Kehlkopffractur mit nachfolgendem ausgedehnten Hautemphysem.

Verletzungen der lufthaltigen Organe der Brust mit Körperemphysem sind weit wichtiger als die des Kehlkopfes und der Trachea am Hals. Denn im Vergleich zu der Zahl der Thoraxverletzungen ist die der Trachealverletzungen verschwindend klein. Der Thorax ist fortwährend den mannigfaltigsten Insulten ausgesetzt. Jeder Gewalteinwirkung, der wir begegnen wollen, strecken wir die Brust entgegen; dem Angreifer gegenüber „werfen wir uns in die Brust.“ In dem heutigen Gewerbe- und Verkehrsbetrieb ist tausendfach grade der Brustkorb gefährdet. Rollende Lasten werden mit der Brust gestemmt und aufgefangen. Bei der Verkuppelung von Eisenbahnwagen steht der Mann mit der Brust zwischen den Puffern.

---

1) A. Schmidt: Prophylactische Tracheotomie wegen traumatischen Emphysems an Hals und Kopf. Medic. Correspondenzblatt des Württemberg. ärztl. Landesvereins No. 27.

Und so giebt es noch eine Reihe von Fällen, in denen bei der geringsten Unachtsamkeit oder Betriebsstörung der Thorax schwer verletzt werden kann.

Die Kenntnis der Thoraxverletzungen ist daher von äusserster Wichtigkeit, zumal sie sich oft so gestalten, dass sie das Leben des Patienten in Frage setzen. Der Brustkorb kann von Gewalten getroffen werden, die nur die Muskulatur oder die knöcherne Wandung schädigen. Solche Fälle sind unschuldig. Kommt es aber zu einer Eröffnung des Pleuraraums oder zu Verletzungen der Lunge selbst, dann ist der Patient einer Reihe von Gefahren ausgesetzt, deren Bekämpfung die äussersten Schwierigkeiten bereiten kann. Hier soll uns nur das allgemeine nach Thoraxverletzung auftretende Körperemphysem beschäftigen, die mannigfaltigen anderen Complicationen, wie Empyem, Lungengangraen sollen unberücksichtigt bleiben.

Die Verletzungen, denen der Thorax ausgesetzt ist, können in zwei Hauptgruppen geteilt werden, in solche, die durch Contusionen und solche die durch penetrierende Instrumente gesetzt werden.

A. Contusionen.

Trifft eine stumpfe Gewalt die Brust, so ist es ein häufiges Ereignis, dass eine oder mehrere Rippen brechen. Die Elasticität der Rippen ist allerdings in der Jugend eine ausserordentlich hohe. Man kann an der Leiche eines jugendlichen Individuums das Sternum durch Druck bis in die Nähe der Wirbelsäule bringen; so viel geben die Rippen nach. Bei älteren Individuen gelingt dies Experiment nicht mehr. Die Rippen sind starrer und brüchiger.

Eine Rippenfractur ist nun an und für sich keine gefährliche Erkrankung. Die Fragmente heilen in kurzer Zeit zusammen, und kleine Deformitäten nach der Vereinigung bringen nicht die geringste Functionsstörung mit sich.

Die spitzen Knochenstücke können aber die Lunge verletzen, sei es dass sie durch die Gewalt in die Lunge

hineingestossen werden, sei es dass der Patient durch unruhige Bewegungen sie sich selbst in die Lunge treibt. Pleura costalis und pulmonalis werden durchbohrt. Es tritt nun Luft aus der Lungenwunde in den Pleuraraum, bis sich die Druckdifferenz zwischen Lungenluft und Pleuraluft ausgeglichen hat, und die Lunge kollabiert. Verschliesst sich nun die Wunde der Pleura costalis schnell, so hat man einen einfachen Pneumothorax. Wenn nun die Lunge gut kollabiert ist, so legen sich ihre Wundränder sehr bald fest aneinander und verhindern den weiteren Austritt von Luft. Die Luft des Pneumothorax wird dann rasch resorbiert. Die Wundheilung der Lunge kann aber durch mancherlei verzögert werden, so zum Beispiel nach König durch einen grossen Bluterguss in die Pleura. In diesem Fall bleibt der Pneumothorax bestehen. Bleibt nun aber die Wunde der Pleura costalis offen, so kann die Luft, die sich im Brustfellraum befindet, in das interstitielle Gewebe treten. Es wird nun, wie für den Pneumothorax, auch für das Emphysem zwei Kategorieen von Fällen geben, die sich durch ihren Verlauf unterscheiden, je nach dem sich die Lungenwunde schnell verschliesst oder längere Zeit offen bleibt.

In dem ersten Fall, wenn also die Luftzufuhr aus der Lunge aufhört, wird nur die Luft, die grade den Brustfellraum erfüllt, in die Gewebe eintreten können. Es ensteht ein geringes oder mässiges Emphysem, das keinerlei Gefahren mit sich bringt. Dieses Emphysem ist sehr häufig. Die hiesige chirurgische Klinik verfügt über eine Reihe solcher Fälle von Rippenfractur mit mässigem Hautemphysem. Einige Beispiele mögen hier folgen.

Der Arbeiter Michael Hauswurz, 36 Jahre alt, wurde am 20. V. 1898 von dem Treibriemen einer Dampfmaschine fortgerissen und mit der linken Brustseite gegen die Wand gedrückt. In der Klinik wird eine Fractur der VII. Rippe festgestellt. Über der ganzen linken Thoraxseite findet man Hautemphysem. Das Emphysem ist schon nach zwei Tagen wieder verschwunden. Doch ist dieser Fall nicht ganz ein-

wandfrei als Illustration für das Hautemphysem, das durch Eröffnung der Lunge vermittelst spitzer Knochenfragmente zustande kommt. Denn es steht in der Krankengeschichte, dass der auskultatorische und percutorische Befund über den Lungen völlig normal gewesen sei, und dass Husten und blutiger Auswurf gefehlt haben. Dieser Fall gehört also vielleicht in eine andere später zu erwähnende Kategorie.

Ein anderes Beispiel ist die Krankengeschichte des Rangiermeisters Gustav Rüdiger, 35 Jahre alt. Er geriet am 12. VI. 1899 zwischen zwei Puffer und zog sich eine Fractur der II. und III. Rippe zu. Es entstand ein Hämo- und Pneumothorax, und es verbreitete sich eine emphysematöse Schwellung auf der befallenen Seite, die sich oben etwas über der Clavicula, vorn am Sternum, hinten an der Wirbelsäule, unten in der Lumbalgegend begrenzte. Die Heilung erfolgte in kurzer Zeit.

Schliesslich mag noch die Krankengeschichte des Schuhmachers Julius Elsner aus dem Jahre 1899 erwähnt werden. Der Patient fiel in der Trunkenheit in der Stube hin und schlug mit der Brust auf eine Bettkante auf. Er zog sich eine Fractur der VIII. Rippe zu. Ein mässiges Emphysem verbreitete sich über den Rumpf. Schon in wenigen Tagen ging die Schwellung zurück, ohne irgend welche bedrohliche Erscheinungen hervorgerufen zu haben.

Schweres Hautemphysem kann aber eintreten, wenn die Lungenwunde offen bleibt. Dann wird immer neue Luft in den Pleuraraum getrieben und vom Pleuraraum in die Gewebe. Allerdings kann dies auch seine Grenze finden, wenn nämlich die Spannung des Pneumothorax so stark wird, dass mit dieser Seite überhaupt nicht mehr geatmet werden kann.

König meint deshalb, dass ein wirklich schweres Emphysem unter diesen Umständen nur äusserst selten entstehen könne, und dass in der Regel Adhäsionen der Lunge vorhanden sein müssen, wenn ein schweres Emphysem auftritt.

Von Bramann hat auf dem XXII. Chirurgenkongress hiergegen Einsprache erhoben, und es soll weiter unten auf diese Frage genauer eingegangen werden.

Es finden sich in der Litteratur zahlreiche Fälle von hochgradigem Emphysem nach Rippenfractur. Klaussner hat fünf Fälle zusammengestellt:

1. Barwell[1]) beobachtete einen Kutscher, der in der Trunkenheit unter seinen Wagen geraten war. Es wurde die Fractur von 5 Rippen konstatiert. Der Patient hatte während 20 Stunden Bluthusten. Es entwickelte sich ein bedeutendes Hautemphysem. Der Patient genas nach $1^1/_2$ Monaten.

2. Lorenz[2]) teilt die Krankengeschichte eines Schmiedes mit. Bei einer Kesselexplosion wurden dem Patienten mehrere Rippen fracturiert. Es entstand ein über den ganzen Körper ausgedehntes Emphysem. Die Dyspnoe war hochgradig, und der Exitus erfolgte in wenigen Stunden.

3. Jourdain[3]) hat einen Fall veröffentlicht, der besonderes Interesse bietet. Ein Kutscher war unter die Räder seines Wagens geraten. Die Untersuchung ergab Fractur mehrerer Rippen. Von der Stelle der Verletzung aus verbreitete sich ein kolossales Emphysem über den Thorax, den Hals, die oberen Extremitäten und Gesicht. Dann wurden auch die unteren Extremitäten ergriffen, das Scrotum blähte sich zu einer ungeheuren Geschwulst auf. Die Dyspnoe war hochgradig. Es bestand etwas Husten und blutiger Auswurf.

Am nächsten Tage steigerten sich die Symptome noch mehr. Das Gesicht war aufgedunsen, die Augen konnten

1) Barwell: Two cases of fractured ribs etc The Lancet 1874. Jan. 17.

2) Lorenz, F.: Ueber das Unterhautzellgewebsemphysem bei Rippenfracturen. 1875. Greifswald.

3) Jourdain: O.: De l'emphysème traumatique généralisé consécutif aux fractures dexcôtes. Paris 1878.

nicht mehr geöffnet werden. Es trat Nasenbluten ein und Ekchymosen erschienen auf der Conjunctiva. Die Haut war blässlich verfärbt. Es wurden multiple Stichelungen der Haut vorgenommen und häufiger wiederholt. Unter dieser Therapie gingen die Erscheinungen zurück.

4. Ein vierter Fall stammt wieder von Barwell:

Ein 14jähriger Knabe geriet zwischen zwei Wagen. Es entstand eine Fractur mehrerer Rippen. Haemoptoe war vorhanden, ein Pneumothorax wurde constatiert. Es bildete sich am nächsten Tage ein Emphysem vom Haupt bis zum Unterleib aus, aber nur auf der rechten Seite. Die Erscheinungen gingen allmählich zurück.

5. Tudor[1]) beobachtete einen 38jährigen Mann, der zwischen zwei Wagen eingezwängt wurde. Die II. III. und IV. Rippe rechts waren gebrochen und die scharfen Bruchenden hatten die Lungen verletzt. Es entstand ein ausgedehntes Emphysem. Am nächsten Tag breitete sich das Emphysem noch weiter aus. Der Zustand des Patienten war ein sehr schlimmer. Vom folgenden Tage ab aber milderten sich die Erscheinungen.

Aus der hiesigen chirurgischen Klinik sind von Buttel folgende Fälle veröffentlicht worden:

1. Der Patient, ein 37jähriger Arbeiter, ist am Morgen des 6. September 1881 bei Erdarbeiten verschüttet worden und sofort bewusstlos gewesen. Wie er in die Klinik kam, war er völlig bei Besinnung.

Er hat eine Splitterfraktur der rechten Oberarms im mittleren Drittel. Zugleich besteht ein Hautemphysem der ganzen rechten Seite, vom Kieferrand an bis zur Lebergegend.

Soviel sich bei dem enormen Emphysem nachweisen lässt, ist die III. IX. und X. Rippe fracturiert. Der Patient hustet viel unter grossen Schmerzen in der rechten Seite

1) Tudor, M.: Fracture of ribs with emphysema. Lancet. 1874. Febr. 28.

und wirft von Zeit zu Zeit Blut aus. Pappschienenverband des Armes. Morphium.

7. IX. Derselbe Zustand, nur hat der Blutauswurf nachgelassen.

11. IX. Das Hautemphysem beginnt zu schwinden und ist am Halse fast fort. Der Patient hat noch immer grosse Schmerzen beim Husten und bei der Respiration. Er erhält Eis und Morphium.

Von jetzt ab verschwindet das Emphysem immer mehr, desgleichen der Husten und der Auswurf. Der Patient bleibt nur noch seines Armes wegen bis zum 10. XII. in der Klinik.

II. Patient, ein 61jähriger Arbeiter, wurde am Morgen des 20. März 1888 von einer Lokomotive erfasst und gegen eine eiserne Weiche geschleudert. In tiefem Collaps wurde er in die Klinik transportiert.

Es findet sich die V.—VII. Rippe links frakturiert, zugleich ein ausgedehntes Emphysem der ganzen linken Thoraxseite und Schulter und ein linksseitiger Pneumothorax. Es bestehen hochgradige Schmerzen beim Atmen an der Fracturstelle und eine starke Dyspnoe. Über der linken Darmbeinschaufel eine 5 cm lange Hautquetschwunde und am Kopf auf der linken Stirnhälfte und auf dem Hinterkopfe Hautrisse. In der Tiefe der Beckenwunde fühlt man die Beckenschaufel in eine Menge kleinerer Fragmente zertrümmert. Kopf- und Beckenwunden werden entsprechend verbunden, doch muss wegen des tiefen Collapses und der Dyspnoe von der Narkose abgesehen werden. Der Patient wird mit dem Oberkörper hochgelagert. In den ersten Tagen besteht noch hohe Schmerzhaftigkeit des dyspnoischen Atmens. Die Temperatur ist stets normal mit geringen abendlichen Excursionen. Das Emphysem nimmt schnell ab, es besteht nur viel Husten oft mit blutigem Auswurf. Ende April verliert sich auch dieser und die Schmerzhaftigkeit beim Atmen, sodass der Patient, da die Wunden

unterdessen geheilt sind, am 6. Mai als genesen entlassen werden kann.

III. Ein 34 Jahre alter Kutscher wird am 12. November 1884 von einem 35 Centner schweren Lastwagen überfahren, dessen Räder ihm über den Rücken gehen in der Höhe der Mitte des Schulterblattes.

Status praesens: Es besteht Collaps mässigen Grades. Die VII. und VIII. Rippe sind links hinten frakturiert, die VII. Rippe rechts. Eine äussere Wunde besteht nicht. Dyspnoe mässigen Grades und starke Schmerzen an der Frakturstelle, sowie in der Milzgegend. Temperatur 35,0. Puls 110. Der Oberkörper des Patienten wird hochgelagert, der Patient erhält Äther subkutan und Schnaps und Wein.

Im Laufe des Nachmittags werden die Atembeschwerden grösser. Zu gleicher Zeit stellt sich Hautemphysem ein, das immer stärker werdend, die Untersuchung der Lungen unmöglich macht. Wahrscheinlich besteht doppelseitiger Pneumothorax.

12 Uhr nachts: Das Emphysem ist kolossal stark geworden, sodass Brust-, Rücken- und Gesichtsgegend ganz aufgedunsen sind. Am stärksten ist es an der linken Thoraxseite. Es erstreckt sich ausser auf die angegebenen Teile auch auf Oberarm und Oberschenkel. Der Patient erhält Morphium subkutan, da die heftige Dyspnoe verbunden mit grosser Unruhe das Emphysem ganz ungewöhnlich stark steigert.

Nachts 1 Uhr: Multiple Punktionen der emphysematösen Stellen. Herausdrücken der Luft durch die teilweise recht tiefen Punktionsstiche. Die Dyspnoe vermindert sich auf kurze Zeit.

Nachts 2 Uhr tritt der Tod unter den Zeichen des zunehmenden Herzkollapses ein.

Sektionsbericht: Doppelseitiger Pneumothorax, die Lungen sind bis auf ein Minimum kollabiert. Fraktur der VI. VII. und VIII. Rippe links am Angulus, der VII. Rippe rechts unten. Die linksseitigen Rippenfragmente haben die

Lunge angepresst, zugleich besteht eine Lungenzerreisung am unteren Lappen dieser Seite. Geringer Bluterguss.

Die Fracturen der rechten Seite haben die Pleura unverletzt gelassen. In der Bauchhöhle ca. 700 ccm flüssiges Blut herrührend von einer Milzzerreissung. Die Milz ist an 3 Stellen zerrissen. Die Einrisse sind nicht sehr tief und durch mässig feste Blutcoagula geschlossen. Die ganze Leiche ist blutleer. Das Hautemphysem bestand in der intra vitam angegebenen Ausdehnung.

Wir müssen jetzt auf die Frage zurückkommen, ob das allgemeine Körperemphysem in seiner schweren Form wirklich meist nur dann eintrete, wenn Adhäsionen der Lunge an der Stelle der Verletzung vorhanden sind.

von Bramann hat auf dem XXII. Chirurgenkongress hiergegen protestiert. Es hat schon einmal früher ein Autor, Richet, die Behauptung ausgesprochen, dass Adhäsionen der Lunge ein unbedingtes Erfordernis für das Zustandekommen eines beträchtlichen Emphysems seien. Er wurde von Malgaigne durch die Thatsachen widerlegt. Wenn nun auch König nicht so weit geht, wie Richet, sondern wohl die Möglichkeit eines schweren Emphysems zugiebt, so stellt er doch diese Fälle allzu sehr in den Hintergrund und macht sie zu Ausnahmen, die ganz selten einmal zur Beobachtung kommen.

Das Material der von Bramann'schen Klinik ist nun grade mit Rücksicht auf diesen Punkt mit besonderer Sorgfalt beobachtet worden und ist daher sehr geeignet, die Streitfrage zu erledigen.

Peters[1]) hat aus der hiesigen Klinik folgenden Fall berichtet:

Josef Kachel, 31 Jahre, Bremser aus Sangerhausen.

Derselbe kam am 30. September 1893 in der hiesigen chirurgischen Klinik zur Behandlung.

1) Peters, H.: Ueber die Entwicklung des allgemeinen Körperemphysems nach Lungenverletzungen. Diss. inaug. Halle, 1894.

Anamnese: Patient geriet heute Morgen beim Bremsen zwischen die Puffer zweier Eisenbahnwagen.

Status 30. IX. Patient mühsam atmend, sieht merkwürdig aufgeblasen aus. Wenn man den Finger auf den Thorax legt, so knistert es. Hautemphysem. Es erstreckt sich bis an die Claviceln und bis auf den Bauch. Die Gegend der V. und VI. Rippe federt auf Druck und schmerzt heftig. Nach aussen von der Mamillarlinie ist rechts ein blasendes Geräusch bei der Atmung zu hören.

Patient kollabiert; wird excitiert.

30. IX. nachmittags 2 Uhr. Das Körperemphysem ist weiter gegangen. Allgemeinbefinden gut; keine Atemnot. Patient ist völlig klar. Excitantien.

30. IX. 5 Uhr p. m. Die ganze Halsgegend oberhalb der Schlüsselbeine anfangend, erscheint nach beiden Seiten hin gleichmässig verdickt. Patient liegt laut stöhnend und mühsam atmend zu Bett (in halb aufgerichteter Stellung).

Die Linie, welche man sich circulär durch das Zungenbein parallel den Claviceln gezogen denkt, erscheint infolge der Schwellung der unteren Partieen des Halses, welche wie eine riesige Struma aussehen, als eine tiefe Furche. Die beiden seitlichen Partieen des Halses oberhalb dieser Furche erscheinen ebenfalls sehr stark geschwollen; ebenso die Fortsetzung dieser Partieen bis über den m. buccinatorius. Der Bereich dieser auf beiden Seiten absolut symmetrischen Schwellung fühlt sich wie ein Luftkissen an; man hat das Gefühl als wenn man Schnee zwischen den Fingern zerdrückte. Eine Schwellung von derselben Consistenz breitet sich über den ganzen Thorax und über das Abdomen aus, so dass der Mann wie aufgeblasen erscheint. Dieselbe Schwellung geht auch auf die eigentümlich weich und knisternd sich anfühlende Extremitäten über.

An den Armen lässt sich dieses Schneeknistern verfolgen bis dahin, wo die Muskulatur anfängt sehnig zu werden, an den Beinen reicht es bis zur Patella und etwas darüber hinaus. Auch der Hodensack ist in gleicher Weise ver-

ändert; er fühlt sich an wie ein mässig aufgeblähter Gummiballon; der Penis ist nicht verändert. Etwa 3 Querfinger breit nach aussen von der Mamilla und 2 Querfinger breit unterhalb derselben vernimmt man sowohl bei der In- als Exspiration ein laut zischendes Geräusch.

1. X. früh. Patient bietet im allgemeinen dasselbe Bild wie gestern. Seine Lippen erscheinen auffallend blass; keine bedeutende Cyanose. Das Atmen erscheint sehr erschwert, doch fühlt Patient subjectiv keine Atembeschwerden. Das zischende Geräusch an der rechten Seite ist auch heute noch deutlich zu hören. Die Aufblähung des Patienten mit Luft erscheint noch mächtiger als gestern; während sie aber an den Extremitäten nicht weiter fortgeschritten ist, ist sie am Kopfe bis auf die Stirn heraufgegangen.

6 Uhr abends. Derselbe Befund. Subjectiv Schmerzen in der Bruchstelle. Das Pfeifen über der betreffenden Stelle ist nicht mehr zu hören.

2. X. 8 Uhr morgens. Das Körperemphysem ist an den unteren Extremitäten um 2 Handbreiten zurückgegangen; Cyanose der Lippen; Puls insufficient. Vorbereitung zur Operation: Excitantien.

Um $10^1/_2$ Uhr setzt ganz plötzlich der Puls aus und lässt sich auch trotz aller Excitantien nicht wieder heben.

Diagnosis in vita: Körperemphysem; Lungenembolie. Rippenfractur. Sectionsprotokoll:

Diagnosis post mortem: Fractur der III.—VII. Rippe mit Verletzung der Pleura pulmonalis. Zerreissung des Parenchyms des rechten Mittellappens; Eröffnung des zu letzterem führenden Bronchialastes. Ausgedehntes Hautemphysem. Pleuritis adhaesiva circumscripta vetustior lobi superioris pulmonis dext. (die betreffenden Adhäsionen sind nur an der hinteren Seite vorhanden, kommen daher hier gar nicht in Betracht, da der Riss an der vorderen Wand liegt.) Pleuritus purulenta exsudativa dextra recens. Pneumonia hypostatica.

Sehr kräftig gebaute, mittelgrosse männliche Leiche. An den abhängigen Partieen diffuse bläuliche Totenflecke; stark ausgesprochener rigor mortis. Das subcutane Zellgewebe knistert bei der Palpation sehr deutlich. Dieses Hautemphysem beginnt etwa in der Höhe der Supraorbitalränder und erstreckt sich nach abwärts bis auf die Oberschenkel und auf diese noch hinauf. Es ist im Gesicht, an Brust, Bauch und Rücken sehr deutlich ausgesprochen, während es an den Unterarmen und Oberschenkeln nur noch sehr schwach vorhanden ist. Das Scrotum ist ballonartig aufgetrieben, prall elastisch und knistert bei der Berührung ebenfalls. Beim Durchschneiden des Unterhautzellgewebes entleert sich aus demselben Luft unter knisterndem Geräusch. Fettpolster über Brust und Bauch sehr kräftig entwickelt; Muskulatur kräftig, sehr dunkel, etwas trocken.

Nach Eröffnung der Brusthöhle sind beide Lungen gut kollabiert. Linke Lunge ist völlig frei von Verwachsungen; l. Pleurahöhle leer. R. Lunge ist im Bereich des Oberlappens und zwar nur im hinteren Teile desselben durch eine kleine Anzahl strangförmiger, leicht löslicher, bindegewebiger Adhaesionen an der Brustwand befestigt. Sonst ebenfalls frei von Verwachsungen. In der r. Pleurahöhle finden sich einige Hundert ccm einer trüben, blutig tingierten leicht übelriechenden Flüssigkeit.

Am Mittellappen und zwar an der vorderen Fläche desselben findet sich ein insgesamt 3 Markstück grosser fetziger Einriss im Parenchym, der sich oberflächlich auch noch in den Oberlappen etwas fortsetzt. Von den Rippen der rechten Thoraxhälfte erscheinen die III.–VII. in ihren knöchernen Teilen fracturiert. Die Bruchstelle liegt an der 3. Rippe etwa 4 cm von der Knochenknorpelgrenze entfernt, an der 4. und 5. etwa 7 cm von dieser Grenze ab; an der 6. Rippe beträgt die e Entfernung nur 5 cm, an der 7. dagegen $7\frac{1}{2}$ cm. Die Dislokation der Bruchenden ist sehr gering, und besteht eine wirkliche Dislokation nur an der 6. und 7. Rippe, wo die unteren spitzen Rippenfragmente

ganz leicht hervorragen. Die Pleura costalis erscheint entsprechend den Fracturstellen von Haemorrhagien durchsetzt, eine Zerreissung derselben hat nur im Bereich der 6., hier in ziemlich beträchtlicher Ausdehnung, dem Verlauf der Rippe entsprechend, in geringer Ausdehnung auch in Verlauf der 5. und 7. Rippe stattgefunden. Herzbeutel fettreich, enthält wenig klares Serum. Herz selbst von entsprechender Grösse, im l. Ventrikel stark, im r. wenig gefüllt, entleert dunkelflüssiges Blut und Speckhaut aus den Höhlen Im Conus pulmonalis Speckhaut. Endocardklappen durchweg zart und intakt. Muskulatur fest, ziemlich blass, ohne Besonderheiten. Coronararterien ohne Besonderheiten.

Vor Herausnahme der Lungen wird die Trachea dicht unter der Schilddrüse unterbunden, die Trachea unterhalb der Ligatur eröffnet, und es wird durch einen Tubulus versucht Luft einzublasen.

Dieselbe entweicht rechts durch den erwähnten Einriss an der Vorderfläche des Mittellappens. Nach Herausnahme dieser Lunge zeigt sich, dass der zum Mittellappen führende Bronchialast in der Tiefe des Einrisses freiliegt und ein Loch von etwa Linsengrösse aufweist. Die in der Nähe des Bronchus verlaufenden grösseren Gefässe sind nicht verletzt. Bronchialmucosa der l. Lunge intakt, grössere Äste der Lungenarterie leer. Pleura namentlich im Bereich des Unterlappens stark getrübt. Organ selbst im Unterlappen von schlaffer Konsistenz, wenig feucht, ziemlich blutreich, ebenso im grössten Teil des Mittellappens; der hintere Teil des Mittellappens und ein Teil des Unterlappens ist von vermindertem Volumen, schlaff, völlig atelektatisch. Der grössere Teil des Unterlappens ist mässig feucht, von erhöhtem Blut- und leicht herabgesetztem Luftgehalt.

Linke Lunge bietet entsprechenden Befund in Bezug auf Bronchialmucosa und grössere Äste der Bronchialarterie. Organ selbst im Oberlappen von mittlerem Volumen, schlaffer Konsistenz, mässig feucht und blutreich, gut lufthaltig. Unterlappen zeigt stark vermehrten Feuchtigkeits-

und Blutgehalt und etwas verminderten, in den hinteren unteren Partieen fast völlig aufgehobenen, Luftgehalt.

In den letzten Jahren ist wiederum ein völlig einwandsfreier, durch die Sektion sichergestellter Fall von allgemeinem Körperemphysem nach Rippenfractur ohne Adhaesion der Lunge an der Stelle der Verletzung in der hiesigen Klinik beobachtet worden.

Heinrich Marx, 38 Jahre, Schieferdecker aus Halle, war am 24. XII. 1898 auf dem Dache eines dreistöckigen Hauses beschäftigt, als er unversehens ausrutschte; er vermochte sich auf dem schrägen Dach nicht mehr festzuhalten, rollte herab und fiel 3 Stock hoch herunter in den Garten des Grundstücks auf ebenen aber ziemlich harten Boden. Er war sofort besinnungslos, erwachte jedoch nach einigen Minuten, vermochte sich aber nicht mehr zu erheben und empfand beim Atmen heftige Schmerzen in der linken Brustseite, ferner am Unterkiefer. Er wurde sofort in einem Korb nach der Klinik gebracht.

Befund. Kräftig gebauter Mann in den besten Jahren, von etwas cyanotischer Hautfarbe. Eine kleine blutende Wunde findet sich am linken Unterkieferwinkel, Lippen und Conjunctiven beide blutig, Atmung stark behindert, angestrengt und beschleunigt. Puls klein, etwa 100, fadenförmig.

Die ganze linke Seite des Thorax, die linke Lumbalgegend bis zum Oberschenkel angeschwollen, blaurot verfärbt; schmerzhaft auf Druck ist besonders die Gegend der 6.—10. Rippe in der Axillarlinie, die Haut über dieser Gegend erscheint besonders geschwollen, auch die Haut über der linken Mamma.

Bei Druck fühlt man hier ein eigentümliches Knistern. In der oben beschriebenen Rippengegend fühlt man ab und zu ein deutliches Crepitieren. Ferner lässt jeder Hustenton ein giemendes, schon von weitem vernehmbares Geräusch in dieser Gegend entstehen. Die unteren Partieen der linken Thoraxhälfte sind gedämpft, Stimmfremitus abge-

schwächt, Atemgeräusch abgeschwächt; die darüber liegende Partie giebt tympanitischen Schall, Atemgeräusch fehlt fast ganz. Nur in der linken Spitze ist Atemgeräusch vorhanden.

Der Unterkiefer ist fracturiert.

Diagnose: Mehrfache Rippenbrüche links. Anspiessung der Lungen. Haemo-pneumothorax, Hautemphysem. Unterkieferfractur.

Die kleine Wunde wird desinficiert. Heftpflasterstreifen über die Stelle der gebrochenen Rippen. Bettruhe. Excitantien und Expectorantien.

Abends Temperatur 37,0. Puls klein. Atmung sehr behindert. Emphysem hat sich auch auf die rechte Seite des Thorax ausgedehnt. Nachts Morphium, trotzdem ziemlich unruhig.

25. XII. Trotzdem die Nacht ziemlich unruhig verlief, fühlt sich Patient etwas wohler. Puls etwas besser. Pat. nimmt flüssige Nahrung zu sich. Campher und Benzoe. Das Hautemphysem nimmt stetig zu, der Lungenbefund ist unverändert. Gegen den Reizhusten Morphium. Ab. Temperatur 37°. Eisblase.

26. XII. Die Nacht verlief nach Morphiumverabreichung ganz gut. Das Emphysem ist auch auf das Gesicht und den Hals übergegangen, ist aber bis zum Abend nicht stärker geworden; nach unten reicht es bis zum Scrotum. Abend 38,3. Excitantien. Puls besser, ziemlich kräftig, regelmässig, 100 in der Minute.

27. XII. Das Emphysem ist nicht stärker geworden, auch hört man das pfeifende Geräusch an der linken Seite nicht mehr.

Abends 38,7, Puls befriedigend, ebenso das Allgemeinbefinden.

In der Nacht plötzlich Collaps. Exitus unter den Zeichen der Herzschwäche.

Sectionsprotokoll: Kräftige männliche Leiche, in gutem Ernährungszustand, am Rücken zahlreiche Totenflecke von

grauroter Farbe. Hautdecken blass, aufgedunsen, fühlen sich puffig und knisternd an. Beim Aufschneiden des stark aufgetriebenen Scrotums entleert sich unter zischendem Geräusch reichlich Gas. Auch das Gesicht ist aufgedunsen und knisternd anzufühlen. Die rechte Gesichtshälfte livid verfärbt, auf der linken einige oberflächliche Excoriationen. Die Muskulatur ist braunrot, feucht, kräftig. In der Bauchhöhle finden sich geringe Mengen dunklen zum Teil geronnenen Bluts. Auch die Darmserosa ist auf der Oberfläche mit Blut bedeckt. Zwerchfellstand beiderseits unterer Rand der 4. Rippe. Rechtes Sterno-claviculargelenk zerrissen. Lungen gut retratiert, sind beide frei In beiden Pleurahöhlen dunkelrote blutige Flüssigkeit, links erheblich mehr als rechts. Mediastinum durch Gas aufgebläht. Im Herzbeutel geringe Mengen klarer Flüssigkeit. Das epicardiale Fett ziemlich reichlich. Auf dem linken Ventrikel ein Sehnenfleck. In beiden Vorhöfen reichlich Blutcruor und Fibrin. Die Tricuspidalis ist für 3, die Mitralis für 2 Finger durchgängig. Aortenklappen frei. Die Höhlen des linken Herzens sind erweitert. Zwischen den Trabekeln des rechten Herzens reichlich Fibringerinnsel.

Die Klappen des Herzen sind sämtlich frei und beweglich. Die Aorta ist ziemlich weit und wenig elastisch. Die Muskulatur braunrot und kräftig. Die linke Lunge ist erheblich schwerer als normal. Auf Pleura des Oberlappens ein fibrinöser leicht abziehbarer Überzug. Unterlappen zeigt zahlreiche subleurpale Ekchymosen. Die Unterteile sind schlaff, collabiert. Oberlappen braunrot, reichlicher Saftgehalt, Luftgehalt herabgesetzt. Auf der Pleura des Unterlappens zahlreiche, doch wenig ins Parenchym hineinreichende Verletzungen. Die rechte Lunge gross und schwer. Aus den Bronchien entleert sich reichlich schaumige Flüssigkeit. Die Pleura in ganzer Ausdehnung mit trüber Fibrinmembran bedeckt, zeigt ebenfalls oberflächliche Verletzungen. Die Arterien sind frei wie links. Im übrigen der gleiche Be-

fund wie links. Die Intercostabräumen links und hinten blutig sugilliert. Die 9. bis inclusive 5. Rippe frakturiert. Von der 9. und 7. Rippe ragt je ein Knochensplitter nach innen entsprechend den verletzten Stellen der Lunge. Die Pleura parietalis links zeigt hinten fibrinöse Auflagerungen. Die Rippen rechts ohne Verletzungen. Auch das lockere Zellgewebe des Halses ist emphysematös. Die Section der übrigen Organe ist ohne Interesse für uns.

Die beiden Fälle, die wir hier mit dem genauen Sectionsbefund wiedergegeben haben, zeigen, dass ohne Adhäsion der Lunge an der Stelle der Verletzung schwerstes Emphysem auftreten kann.

Peters hat unter von Bramanns Leitung auch den experimentellen Beweis erbracht. Bei einem grossen Hunde wurde ein Stück der VII. Rippe reseciert, die Pleurahöhle eröffnet, dann mit der Kornzange ein Fünfpfennigstück grosser Fetzen aus der Lunge herausgerissen. Die Hautwunde wurde sorgfältig vernäht, und nur an zwei Stellen derselben zunächst eine Öffnung für zwei Troiquarts gelassen, zwecks Beseitigung des infolge der Pleurahöhleneröffnung entstandenen Pneumothorax. Durch den mittelst eines Gummischlauches mit einem Irrigator verbundenen ersten Troiquart wurde ca. $^3/_4$ Liter Borwasser in den Pleurasack eingeführt. Unter dem Druck desselben entwich die Luft aus dem anderen höher gelegenen, und nachdem diese vollständig ausgetreten war, begann auch das Borwasser hier auszufliessen. Dieser Troiquart wurde jetzt entfernt, die noch vorhandene Hautwunde durch Naht gut vereinigt und durch Hebervorrichtung das eingeflossene Wasser aus dem tiefer gelegenen Troiquart ausgelassen. Dann wurde auch dieser entfernt und die letzte Naht angelegt. Es waren jetzt Verhältnisse geschaffen, wie sie in Wirklichkeit durch eine subcutane Verletzung eintreten.

Es entwickelte sich alsbald ein kolossales Emphysem, und 20 Stunden nach der Operation tritt der Exitus ein.

Die Section ergiebt, dass keine Adhäsionen der Lunge vorhanden sind.

Wir können es hiernach wohl als bewiesen betrachten, dass Lungenadhäsionen an der Stelle der Verletzung durchaus nicht conditio sine qua non für das Auftreten eines schweren allgemeinen Körperemphysems sind, dass es vielmehr eine Reihe von Fällen lebensgefährlichen Emphysems giebt, bei denen Lungenadhäsionen nicht vorhanden sind.

Es ist gewiss ganz richtig, dass Verwachsungen an der Stelle der Verletzung den Lufteintritt in die Gewebe ausserordentlich begünstigen. In solchen Fällen kommt kein Pneumothorax zustande, denn der Pleuraraum ist ja an dieser Stelle aufgehoben, die Luft dringt direkt aus der Lunge in das interstitielle Gewebe. Die Lungenöffnung kann sich nicht so leicht schliessen, wie bei freier Lunge, denn die Lunge kann ja, wenn sie angewachsen ist, nicht kollabieren. Die Wundränder legen sich also nicht aneinander. Vielmehr werden sie in die Weichteilwunde gezogen, sodass die Luft in diese eintreten muss. Zwei characteristische Fälle aus der hiesigen Klinik sollen hier folgen. Der erste ist schon von Buttel veröffentlicht worden.

1. Ein junger Zimmermann wurde morgens beim Bau eines Hauses von einem schweren Balken getroffen. Die Art und Weise der Gewalteinwirkung kann nicht genau festgestellt werden. Der Verunglückte wird in sehr kollabiertem Zustand in die Klinik gebracht.

Satus praesens: Patient sehr anämisch und apathisch, klagt über heftige Schmerzen vorzüglich am Brustkorb. Während der Untersuchung wirft er eine Menge hellroten, schaumigen Blutes aus. In der Gegend des Jugulum findet sich eine starke Anschwellung, die sich nach abwärts bis zur III. Rippe, nach oben seitlich bis an den Kieferwinkel erstreckt. Bei der Palpation hat man ein eigentümliches weiches Gefühl; die Percussion weist in der ganzen Ausdehnung der Geschwulst tympanitischen Schall nach. Einige

Rippen zeigen Crepitation und abnorme Beweglichkeit, an der Wirbelsäule ist nichts abnormes nachzuweisen. Der linke Oberschenkel ist in der Mitte total frakturiert. Von einer weiteren Untersuchung wird im Interesse des Patienten Abstand genommen.

Nachmittags $1^1/_2$ stirbt der Verletzte, ohne dass eine wesentliche Veränderung seines Befindens eingetreten wäre.

Von dem Sektionsprotokoll wird Folgendes wiedergegeben:

Leiche eines kräftigen Mannes zeigt sehr starkes Hautemphysem über dem linken Pectoralis major, sich am Halse bis zum Kieferwinkel erstreckend, im Nacken auf die rechte Schulter übergreifend. Die rechte Lunge zeigt leichte Adhäsionen. Die Bronchen enthalten wenig blutigschaumiges Sekret. Die rechte Pleurahöhle ist leer. Die linke Pleurahöhle enthält ungefähr 300 ccm freies ungeronnenes Blut, die Lunge zum grössten Teil adhärent ist an ihrer hinteren Seite von hervorragenden Spitzen frakturierter Rippen durchbohrt. Das mediastinale Bindegewebe ist stark emphysematös. Die Bronchen enthalten viel Blut. Die I. II. III. und IV. Rippe sind links etwa in der Mitte zwischen Axillar- und Mamillarlinie frakturiert, ohne die Pleura zu verletzen. Die II.—XI. Rippe links sind in der Nähe der Wirbelsäule an ihrem Angulus total frakturiert und haben zum Teil die Pleura durchbohrt.

2. Friedrich Bartmus, 42 Jahre alt, Stellmacher. Aufg. 7. Juli 1897.

Dem Patienten gingen gestern Mittag Vorder- und Hinterrad eines mit zwei Baumstämmen beladenen Wagens über die Brust, der infolge mangelhaften Bremsens in schnelles Rollen geraten war und Patienten umgerissen hatte. Patient musste sofort husten und soll dabei Blut ausgespieen haben. Er hat nicht gebrochen, das Bewusstsein hat er nicht verloren. Schmerzen stellten sich erst etwa 2—3 Stunden nach dem Unfall ein und zwar in der rechten Seite der Brust. Er liess sich einen Verband anlegen und suchte die Klinik auf.

Vor etwa 20 Jahren machte Patient eine rechtsseitige Pleuritis durch.

Status: Patient ist gross, kräftig gebaut und muskulös, mit gutem Fettpolster.

Bei der Atmung bleibt die rechte Seite des Thorax deutlich sichtbar zurück, die Supra- und Infraclaviculargruben sind rechts ausgefüllt und verstrichen. Vorn ist auf der ganzen rechten Seite bis zum Ligamentum Poupartii deutlich unter der Haut und in den Weichteilen Luft nachzuweisen, in der Axillarlinie ein grosses Luftpolster, ebenso auf der Schulter und hinten bis unter das Schulterblatt hinab. Die fünfte und sechste Rippe etwa 3 Querfinger breit von der Mamilla nach aussen sind fracturiert, sodass man beim Auflegen der Fingerspitzen deutlich beim Atmen Crepitation fühlen kann. Verschieben lassen sich die Enden der Rippen nur wenig unter grossen Schmerzen des Patienten. An derselben Stelle befinden sich geringe Hautabschürfungen.

Bei der Auskultation ist deutliches Atemgeräusch zu hören; die Lunge ist nicht retrahiert, kein Pneumothorax. Pleura costalis und pulmonalis verwachsen, wahrscheinlich infolge der früheren Pleuritis.

Diagnose: Fraktur der V. und VI. Rippe rechts, alte Pleuraadhäsionen, Hautemphysem ohne Pneumothorax.

Unter einer geeigneten Therapie, Bettruhe und Heftpflasterverband, geht das Emphysem allmählich zurück. Nach 14 Tagen ist die Schwellung völlig verschwunden. Nach 3 wöchentlichem Aufenthalt in der Klinik wird der Patient als geheilt entlassen.

Ganz ähnlich wie durch pleuritische Verwachsungen wird das Emphysem durch eine andere, weit seltnere Complication begünstigt.

Es kam nämlich das Rippenfragment, das die Lunge angepiesst hat, vermöge seiner Elasticität zurückfedern und die Lunge so mit sich in die Wunde der Pleura costalis hineinziehen. Fischer hat einen solchen Fall gesehen und durch den Sectionsbefund erhärten können.

Mag nun die Lunge frei sein oder adhärent oder durch das Rippenfragment aufgespiesst und verzogen, immer werden unruhige Patienten, mit kräftiger Atmungsmuskulatur ihren Zustand verschlimmern. Die Patienten unterbrechen, nach König, die Inspiration bei eintretendem Schmerz plötzlich durch einen expiratorischen Druck bei verschlossener Glottis und pressen so die Luft in die Gewebe.

Es kommen nun aber auch Fälle von allgemeinem Körperemphysem nach heftigen Contusionen vor, bei denen Rippenfracturen sicher ausgeschlossen werden können.

Trifft nämlich eine contundierende Gewalt den Thorax in dem Moment der Inspiration und schliesst der Betroffene reflectorisch die Glottis, so wird die Luft, da sie nicht nach aussen entweichen kann, stark komprimiert. Die Wände, die diesen erhöhten Druck aushalten müssen, platzen und die Luft ergiesst sich in das mediastinale Bindegewebe, steigt zum Halse hinauf und kann sich von hier aus weiter verbreiten. Biermer hat darauf aufmerksam gemacht, dass grade in diesen Fällen ausserordentlich schweres und gefährliches Emphysem zustande kommt Doch giebt die Ausdehnung des subcutanen Emphysems keinen Maasstab für die Schwere des Falls. Das subcutane Emphysem kann gering sein, während der Druck des intrathorakalen Emphysems enorm gespannt sein kann, sodass Atmung und Circulation behindert sind.

Findet sich andererseits ein starkes subcutanes Emphysem vor, so kann man mit Sicherheit auf ein hochgradiges intrathorakales Emphysem schliessen (nach Marchand).

Es kann bei dem oben besprochenen Mechanismus — die stumpfe Gewalt wirkt während der Inspiration bei geschlossener Glottis — entweder die Lunge zerspringen „wie eine gespannte Blase" oder ein Bronchus kann abreissen oder die Trachea zerplatzen.

Es sollen kurz zwei einschlägige Fälle erwähnt werden. Der erste ist von Clayton[1]) beobachtet.

1) Clayton A., Lanc. A case of traumatic intra — thoracic rupture of the trachea. The Lancet 1897.

Ein 14jähriger Knabe erlitt eine schwere Quetschung des Brustkastens. Es entwickelte sich Emphysem an Brust, Hals und Kopf. Schwere Atemnot stellte sich ein und nach zwei Tagen erfolgte der Tod. Die Obduktion ergab, dass keine Verletzung des Brustkorbs bestand. Es fand sich ein Längsriss in der Trachea oberhalb der Bifurcation. Emphysem im Mediastinum, Pericard und auf der Oberfläche des Herzens. Ausserdem ein Abscess in der Umgebung der Trachea, Eiter in den Bronchen und Pneumonie.

Einen sehr ähnlichen Fall teilt auch J. Alock mit[1]).

Der zweite Fall, der hier erwähnt werden soll, ist in der hiesigen Klinik behandelt worden.

Friedrich Günther, 73 Jahre alt, fiel im Juni 1897 beim Aussteigen aus einem Eisenbahnwagon vom Trittbrett und schlug mit der rechten Brustseite auf den Boden auf. Zwischen diesem und der Brust kam eine mit viel Silbergeld gefüllte Tasche zu liegen. Als er in die Klinik kam, war das Gesicht ganz verschwollen, die Augen konnten nicht geöffnet werden, der Hals war stark verdickt, die Claviculargruben ganz verstrichen. Brust und Rücken zeigten ebenfalls eine starke Schwellung, die Achselhöhlen waren abgeflacht, die Arme nach oben keulenförmig angeschwollen. Die Unterbauchgegend ist weniger, die unteren Extremitäten gar nicht angeschwollen. Die Frau des Mannes hatte ihm nämlich ein Band um die Hüften gelegt. Die Geschwulst wird als Emphysem erkannt.

Nach der Untersuchung der Brustorgane wurde die Diagnose auf Ruptur der Lunge am Hilus gestellt. Nach 14tägigem Krankenlager wurde Patient als geheilt entlassen.

Häufiger noch als die groben Verletzungen der Lunge durch Contusionen kommen Fälle zur Beobachtung, bei denen man ein Zerplatzen kleinerer Alveolenbezirke annehmen muss, ohne dass dabei der Pleuraraum eröffnet wird.

1) Alock J. A case of rupture of the trachea. The Lancet 1897. Sept. 25.

Die Luft verbreitet sich längs des interlobulären Bindegewebes bis zum Mediastinum und von da kann es zum Halse längs der Trachea hinaufsteigen. So ist von Adams[1]) ein solcher Fall von ausgedehntem Körperemphysem beschrieben worden. Es handelte sich um einen 8jährigen Knaben, dem ein Rad über den Rücken gegangen war. Bei der Obduktion fanden sich keinerlei Verletzungen. Aber auf der Lunge war vorn seitlich ein roter Fleck. Wahrscheinlich war in diesem Fall während der Compression der Lungen der Mund des Verletzten gegen den Boden gedrückt worden und so die Luft am Entweichen gehindert worden.

Holthouse[2]) beobachtete einen anderen Fall. Ein 3½jähriges Kind wurde überfahren. Es entstand kolossales Emphysem. Rippenfracturen waren nicht vorhanden. Kein Husten. Keine Haemoptoe (also keine groben Verletzungen der Lunge), kein Pneumothorax (also keine Eröffnung des Pleuraraums).

Pomeroy[3]) berichtet über einen amerikanischen Farmer, der von einem Pferd in die rechte Seite geschlagen wurde. Auch hier starkes Emphysem, keine Rippenfractur, keine gröbere Continuitätstrennung der Lunge nachweisbar.

Der Druck in den Respirationsorganen kann auch auf andere Weise als durch kontundierende Gewalt abnorm erhöht werden, so zum Beispiel beim Gebärakt in der Austreibungsperiode, bei starkem Stickhusten. Es kann hier natürlich genau dasselbe eintreten, kleine Lungenbläschen zerplatzen, die Luft breitet sich im interlobulären Gewebe bis zum Mediastinum, vom Mediastinum zum Halse, aus und so entsteht der sogenannte Luftkropf (Goitre aërien).

Es giebt aber noch einen anderen Mechanismus für die Entstehung des Körperemphysems nach Druckerhöhung

1) Adams: A case of traumatic Emphysema etc. Lancet. 1875. Juli 24.

2) Holthouse: Medical Times-Gazette 1870.

3) Pomeroy, G. P. H., Emphysema from an injury to the thorax etc. The medical Record. vol. 14, 1878, New-York.

der Lungenluft. Ewald und Kobert[1]) haben Experimente angestellt, die den Glauben an die Luftdichtigkeit der Pleura erschüttern müssen. Sie haben bei kuraresierten Hunden künstliche Atmung unter ziemlich hohem Druck vorgenommen. Es fanden sich stets Luftblasen im rechten Herzen; in der Pleurahöhle, im Peritonealraum, in der Nachbarschaft der Trachealwände, in der Leber, Milz, im Gehirn und schliesslich im ganzen Unterhautzellgewebe und in den Gefässen wurde Luft angetroffen. Rupturen von Lungenbläschen wurden ausgeschlossen. Die Pleura ist für einen gewissen Druck, der aber bei weitem nicht den maximalen im Leben erzeugbaren Druck erreicht, nicht mehr luftdicht. So erklärt sich denn auch ein sonst ganz unverständlicher Fall, der von Langwagen[2]) berichtet wird, der Fall eines Trompeters, der jedesmal nach heftigem Blasen, Hautemphysem der regio hypogastrica, inguinalis, scrotalis bekam.

Dass wir nun nicht alle bei jedem heftigen Hustenstoss emphysematös werden, erklärt sich daraus, dass die Druckerhöhung zu kurze Zeit anhält. Ausserdem muss man eine individuelle Disposition annehmen.

B. Penetrierende Verletzungen.

Bei den penetrierenden Wunden des Thorax muss man zwischen solchen unterscheiden, die nur die Pleura costalis durchbohren und solchen, die zugleich auch die Pleura pulmonalis und die Lunge verletzen. Man hielt früher eine isolierte Verletzung der Pleura costalis nicht für möglich, da sie so dicht der Pleura pulmonalis anliegt. Doch ist ein solches Ereignis schon wiederholt beobachtet worden.

Nach isolierter Perforation der Pleura costalis dringt die Luft der Atmosphäre in die unter negativem Drucke stehende Pleurahöhle; es entsteht ein Pneumothorax. Verklebt

1) Riedinger, Verletzungen und chirurgische Krankheiten des Thorax.

2) Riedinger a. a. O.

die Wunde der Pleura costalis schnell, so wird die Luft sehr rasch resorbiert, der Pneumothorax verschwindet. So kommt es, dass häufig ein Pneumothorax schon verschwunden ist, wenn der Patient zur Untersuchung kommt. Man darf aber aus diesem Umstand nicht schliessen, wie man es einmal gethan hat, dass Pneumothorax überhaupt nicht entstanden sei.

Ist der ganze Wundkanal eng und schief, stehen sich Haut- und Pleurawunde nicht gerade gegenüber, ist die Hautwunde sogar schon verklebt, während die Wunde der Pleura costalis noch offen ist, dann sind die Bedingungen für ein Hautemphysem gegeben. Die Luft des Pneumothorax wird bei jeder Expiration in das interstitielle Gewebe getrieben. Aber es kann, wie König hervorhebt, nie zu einem ausgedehnten Emphysem kommen, denn im schlimmsten Fall tritt soviel Luft unter die Haut, als anfangs von aussen in die Pleura eingetreten war.

Anders verlaufen die Fälle, bei denen auch die Pleura pulmonalis und die Lunge verletzt sind. Der Mechanismus der Entstehung ist genau derselbe, wie er oben bei den Rippenbrüchen beschrieben worden ist, wenn nur der Wundkanal eng und schief ist, die Hautwunde sich verschoben hat und verklebt ist. Es entsteht zunächst ein Pneumothorax, und es strömt solange Luft aus der eröffneten Lunge in die Pleura, bis die Druckdifferenz zwischen beiden sich ausgeglichen hat. Hat nun der Wundkanal die geeignete Beschaffenheit, so treibt jede Druckerhöhung des Pneumothorax Luft in das interstitielle Gewebe. Und es wird solange Luft hineingepumpt, bis die Lungenwunde sich geschlossen hat, oder die Lunge durch die Spannung der Luft in der Pleura derart komprimiert wird, dass sie überhaupt nicht mehr atmet.

Ist die Lunge an der Stelle der Verletzung adhärent, so ist das Zustandekommen des Emphysems noch erleichtert. Ein Pneumothorax entsteht dabei natürlich nicht. Auch hier, wie bei den subcutanen Verletzungen, sind aber Ver-

wachsungen durchaus nicht die conditio sine qua non eines schweren Emphysems.

Dubrueil[1]), Rossander[2]), O'Farrel[3]) haben Fälle von Emphysem nach Messer- und Bajonettstichen mitgeteilt. Bei Tillmanns findet sich die Beschreibung und Abbildung eines Falles mit kolossal ausgedehntem Emphysem nach einem Rappierstich in die rechte Achsel. Er ist von Larrey, dem berühmten Feldarzt Napoléons I. beobachtet worden.

Buttel hat aus der hiesigen Klinik einen Fall von ausgedehntem Emphysem mitgeteilt: Der Patient war zu Boden gefallen und hatte sich bei dieser Gelegenheit ein Brodmesser, welches er in einem Sack auf dem Rücken trug, in die linke Thoraxseite gestossen. Es wurde ein starkes Emphysem, das vom Gesicht bis zum Becken herunterreichte, und ein Pneumothorax konstatiert. Aus den letzten 8 Jahren könnten noch 5 andere Fälle der hiesigen Klinik hinzugefügt werden. Doch bieten die Krankengeschichten nichts besonders Neues oder Interessantes.

Schussverletzungen der Brust setzen nicht ganz dieselben Bedingungen für das Zustandekommen des Emphysems, wie die Stichverletzungen. Sie schaffen zwar einen sehr geeigneten Wundkanal, der schief und gewunden verläuft und sich durch Gewebsfetzen verstopft. Andrerseits schliesst sich aber die Lungenwunde schnell durch einen Schorf.

Nach der Angabe der meisten Autoren ist das Emphysem nach Schussverletzung ein seltenes Ereignis. Es ist wohl selten, aber doch wiederum nicht geradezu eine Ausnahme. Schwarzlose[4]) findet bei der Zusammen-

1) Dubrueil: Plaie du poumon etc. Gazette médicale de Paris no. 38.

2) Virchow-Hirsch, Jahresber. f. 1879, Bd. II, S. 407.

3) O'Farrel, Case of bajonet wound of the lung. The Lancet 1881. Oct. 29.

4) Schwarzlose, Fr., Die perforierenden Schüsse der Lunge ohne Knochenverletzung. Inaug.-Diss. Berlin 1884.

stellung der Fälle von 1870/71 unter 90 Schussverletzungen der Brust 10 mal Emphysem.

Von Kliegl[2]) beschreibt einen Fall mit 2 Schusswunden des Thorax: Die Lunge verletzt, kolossales Hautemphysem, Heilung.

Nightingale[2]) hat zwei andere Fälle mitgeteilt: Zwei chinesische Coolies wurden mit Kugeln, die 80 und 120 g wogen, durch die Brust geschossen. In beiden Fällen trat ausgebreitetes Emphysem auf. Heilung erfolgt in 22 und 18 Tagen.

Zimmermann[3]) hat eine Schussverletzung durch Papierpfropf einer Exercierpatrone beobachtet. Der Einschuss war neben dem Sternalrand im rechten 2. Intercostalraum. Der Mann starb bald nach der Verletzung. Der Obducent schildert ein ausgedehntes Emphysem. Der Hals ballonartig aufgetrieben, fast über der ganzen rechten Brusthälfte, sowie auf der linken und rückwärtigen Seite des Unterleibs ist die Haut aufgetrieben und beim Anfühlen ein deutliches Knistern zu konstatieren.

Je ein Fall von Emphysem nach Schussverletzung finden sich bei Schürmann[4]) und Jürgensmeyer[5]).

Die Ausbreitungsweise der Luft in den Geweben kann ziemlich exact bestimmt werden. Die Luft breitet sich immer auf den Wegen geringsten Widerstandes aus. Bei einem Fall von penetrierender Stichverletzung zum Beispiel folgt die Luft bei ihrem Austritt zunächst dem lockeren Bindegewebe der Intercostalräume auf der verletzten Seite.

---

1) v. Kliegel, F., Schusswunden. Wiener medic. Presse 1890.

2) Nightingale, P. A., Two cases of pistol wounds of the chest, Edinburgh Joun. Aug. p. 118.

3) Zimmermann, Ueber einen primär tötlichen Brustschuss, Wien. klin. Wochenschr. 12. Aug. 1897.

4) Schürmann, W., Zur Casuistik der penetrierenden Schusswunden der Brust. Diss. inaug. Berlin 1888.

5) Jürgensmeyer, Beiträge zu Schusswunden der Brust. Diss. inaug. Würzburg 1886.

Am Sternum angelangt macht sie Halt, ebenso an der Wirbelsäule. Denn in der Mittellinie vorn und hinten befindet sich straffes Bindegewebe zwischen der Haut und der Unterlage. Die Mittellinie kann also hier nicht überschritten werden. Die Luft steigt nun weiter hinauf in die Fossa supra- und infraclavicularis und treibt das lockere Gewebe hier beträchtlich auf. Am Hals findet sie wieder kein Hindernis, auch die Mittellinie ist überschreitbar. So wird der Hals zu einem unförmigen Ballon aufgetrieben, die Grenzen zwischen Hals und Kopf werden verstrichen. Nun kann die Luft auch auf die andere Brustseite übertreten, indem sie vom Halse herabsteigt.

An den oberen Extremitäten folgt die Luft dem lockeren Gewebe, das die grossen Gefässe und Nerven umhüllt. Es schwillt also hauptsächlich die Beugeseite des Armes an. An der Hand bleibt die Palma ganz frei. Denn die Hand ist hier fest mit der Aponurosis palmaris verwachsen. Das Dorsum aber bläht sich auf.

Vom Halse nach oben tritt die Luft in das Unterhautzellgewebe des Gesichts. Die Backen werden unförmlich, die Augenlider schwellen zu dicken Säcken an, die das Oeffnen der Augen unmöglich machen, die Gesichtszüge werden unkenntlich. Nur Nase, Ohren und behaarte Kopfhaut werden nicht ergriffen.

Nach unten kann sich die Luft bequem vom Thorax auf das Abdomen fortsetzen, hier das lockere Gewebe erfüllen. Dann steigt sie in das Scrotum und die unteren Extremitäten hinab. An den Beinen ist es wiederum das lockere Zellgewebe der grossen Gefässe, das den Weg vorzeichnet. Die Planta bleibt frei, wie die Palma manus.

Wird nun noch immer neue Luft aus der Lunge hereingepumpt, so nimmt das Unterhautgewebe eine gewaltige Spannung an.

Ferner wird die Luft vom Jugulum aus in das Mediastinum getrieben, sie erfüllt hier das lockere Gewebe und komprimiert Lunge, Herz und grosse Gefässe. Sie

gelangt weiter längs der Wirbelsäule in die Bauchhöhle, verbreitet sich hier im interstitiellen Gewebe und dringt selbst zwischen die beiden Blätter des Mesenteriums.

Handelt es sich um eine Lungenruptur ohne Verletzung der Pleura costalis, so macht die Luft den umgekehrten Weg vom Mediastinum hinauf zum Hals, vom Hals zum Thorax und so weiter.

Das Krankheitsbild des ausgedehnten interstitiellen Körperemphysems ist ausserordentlich charakteristisch. Eine derartige Verunstaltung des Gesichts mit den mächtig gewulsteten Lippen, den aufgeblähten Wangen, den gänzlich verschwollenen Augen kommt wohl kaum bei einer anderen Affektion vor.

Der Kopf scheint dem Thorax direct aufzusetzen, da der Hals so kolossale Dimensionen angenommen hat. Der Rumpf gleicht einer grossen Tonne; die Extremitäten sind zu unförmlichen Gebilden geworden, die Grenzen ihrer einzelnen Glieder sind nicht zu erkennen. Das Scrotum ist ballonartig aufgeblasen und hat oft die Grösse eines Kindskopfes.

Die Patienten verraten eine furchtbare Angst, sie ringen nach Luft und wälzen sich oft in ihrer Qual hin und her.

Die Atmung ist oberflächlich und schnell, die einzelnen Atemzüge sind kurz.

Der Puls ist klein und schnell.

Die Haut ist blass, kühl und gespannt.

Bei der Palpation fühlt man ein eigentümliches Knistern, gerade als wenn man Schnee in der Hand zerdrückte. Die Haut ist nicht schmerzhaft, lässt sich eindrücken, gleicht den Eindruck aber schnell wieder aus.

Die Percussion der Geschwulst giebt lauten tympanitischen Schall. Mit dem Stetoscop hört man, wenn man einen leichten Druck ausübt, deutlich das oben erwähnte Knistern. Die Luftverteilung lässt sich durch Streichen mit der Hand verändern. Sticht man einen Troiquart in

das geschwollene Zellgewebe, so zischt die Luft heraus. Fieber ist nicht vorhanden.

Die Diagnose eines allgemeinen Körperemphysems kann bei diesen Symptomen ohne Schwierigkeiten gestellt werden.

Das Schicksal, das die Luft in den Geweben erleidet, ist von Leconte und Demarquay untersucht worden. Es tritt sehr bald ein lebhafter Austausch zwischen den Gewebsgasen und den Blutgasen ein, infolge dessen sich das Gasgemisch in den Geweben erheblich ändert und schliesslich verschwindet.

Die Zeit, die zur vollkommenen Resorption notwendig ist, ist oft überraschend kurz. Oft ist schon in einer Stunde alle Luft aus den Geweben verschwunden. Meist dauert es aber Tage, manchmal auch Wochen.

Die Luft übt auf die Gewebe selbst keinen nachteiligen Einfluss aus. Die Gefahren, die dem Patienten aus der Lufterfüllung seines Körpers erwachsen, sind rein mechanischer Natur. Vor allem wird die Respiration behindert erstens durch die Spannung der Haut, zweitens durch den Widerstand der Luft im interthoracalen Gewebe, drittens durch die Verkleinerung der Mund- und Nasenöffnung.

Weiterhin wird die Circulation erheblich gestört. Die grossen Venen im Mediastinum werden durch den Druck des interstitiellen Emphysems komprimiert. Emphysem des Pericards setzt der Herzarbeit ausserordentliche Widerstände entgegen.

Hieraus erklären sich die oben geschilderten Symptome, die sich bis zum Erstickungstod steigern können.

Die Therapie eines leichten und ungefährlichen Emphysems wird in einem einfachen Compressionsverband bestehen. Handelt es sich um penetrierende Wunden, so wird man natürlich vor allem die Wunden aseptisch versorgen, um ein Emphyem mit seinen schweren Folgen zu verhüten. Bei schwerem Emphysem kann man sich hiermit nicht begnügen. Ist die Spannung der Haut hochgradig, so empfiehlt

König tiefe Einschnitte. Dann streicht man, natürlich unter aseptischen Cautelen, die Luft aus diesen Öffnungen heraus.

Ist der Patient sehr unruhig und von Schmerzen gequält, so pflegt er durch unzweckmässige Atembewegungen das Emphysem zu verstärken.

In solchen Fällen ist eine Dosis Morphium von ausgezeichneter Wirkung.

Ist hochgradige Dyspnoe durch eine Luftgeschwulst an der Trachea bedingt, so wird es notwendig eine Tracheotomie zu machen.

Aber eine Tracheotomie kann nur eine provisorische Operation sein. So lange immer neue Luft in die Gewebe getrieben wird, bleibt die Gefahr bestehen. Man hat daher auf ein Mittel gesonnen, diese Luftzufuhr zu verhindern. Die Lungenwunde selbst aufzusuchen und zu verschliessen ist nicht möglich. Aber man kann der Luft einen freien Ausweg verschaffen, sodass sie nicht mehr in das interstitielle Gewebe getrieben werden kann.

König empfiehlt zu diesem Zweck die Punction und die Drainage der Pleura mit einem gewöhnlichen Gummirohr, eventuell Drainage nach vorhergegangener Rippenresection.

Ein vollkommeneres Verfahren hat von Bramann eingeführt.

Es wird ein Troiquart in die Pleura eingestossen und mit einem Thiersch'schen Schlauch versehen. Ein Thiersch'scher dünnwandiger, kollabierender Schlauch öffnet sich nur auf einen Druck von innen; ein Druck von aussen bringt ihn zum kollabieren. Die Wände legen sich dann luftdicht aneinander. Der Thiersch'sche Schlauch wirkt also wie ein Ventil. In der beschriebenen Weise an den Troiquart angebracht, lässt er zwar die Luft aus der Pleura ungehindert nach aussen entweichen, lässt aber nicht neue Luft von aussen eintreten.

Handelt es sich um eine Stich- oder Schuss-Verletzung, so erweitert man die Wunde und legt den Thiersch'schen Schlauch ein. So wurde am 5. Juli 1899 der Polizeisergeant Jacob Odenwald in der hiesigen Klinik behandelt.

Der Patient erhielt von einem Arrestanten einen Messerstich in die Brust. Es entwickelte sich ziemlich bedeutendes Emphysem. Ein Hämopneumothorax wurde konstatiert. Starke Dyspnoe.

Therapie besteht in der Erweiterung der Wunde, Anlegung des Thiersch'schen Schlauches und antiseptischer Verbands.

Befund am 7.: Die Atmung hat sich beruhigt. Der Hämopneumothorax hat sich gebessert. Aus dem Thiersch'schen hat sich $^1/_2$ liter Blut entleert. Das Emphysem ist sehr zurückgegangen; kein Fieber. Verbandwechsel.

Befund am 9.: Geringer Hämothorax noch vorhanden. Emphysem fast ganz verschwunden. Kein Fieber. Verbandwechsel.

Befund am 11.: Lungenbefund normal, Emphysem verschwunden.

Patient ist ohne Beschwerden.

Entfernung des Drain.

Am 15. VII. wird Patient als geheilt entlassen.

Genügt dieser Eingriff nicht, so macht man eine Rippenresection, legt wiederum einen Thiersch'schen Schlauch in die Pleurahöhle und vernäht nun rings um den heraushängenden Schlauch die Wunde so exact, dass ein hermetischer Verschluss zustande kommt. Der Verband wird so angelegt, dass das kollabierende Ende des Schlauches aus der Bandage heraushängt. Bei jeder Expiration tritt nun die Luft aus dem Pleuraraum aus, bei der Inspiration aber kollabiert der Schlauch und erlaubt nicht, dass von aussen Luft in die Pleura aspiriert wird.

In der hiesigen Klinik ist ein sehr schwerer Fall von Emphysem nach dieser Methode behandelt worden.

Schon Buttel und Peters haben ihn referiert.

Carl Schöne, Dienstknecht aus Hohenedlau, 19 Jahre, verunglückte am Morgen des 19. October 1891 dadurch, dass er von einem ca. 50 Ctr. schweren Lastwagen überfahren wurde.

Ein ausserordentlich starkes Emphysem verbreitete sich über den Oberkörper.

Therapie. Der Patient wird ruhig gelagert, erhält auf die rechte Seite des Thorax eine Eisblase, Eisstückchen zum Schlucken und Morphium.

Im Laufe des Tages wird nun das Hautemphysem immer stärker, verbreitet sich über den ganzen Rumpf, bläht den Hodensack zu einer doppeltfaustgrossen Geschwulst auf und vermehrt sich derartig, dass der Patient allseitig in ein hohes Luftpolster eingehüllt ist. Die Respiration ist stark beschleunigt, oberflächlich und von heftigem Stöhnen begleitet. Gegen Abend wird der Patient so stark cyanotisch und es tritt eine so schwere Dyspnoe auf, dass ein operativer Eingriff nötig wird.

In Chloroformnarkose wird von Herrn Professor von Bramann ein 6 cm grosses Stück der V. Rippe resseciert, die Pleura eröffnet; es entweicht eine Menge Luft aus ihr unter lautem Zischen. Nach der Incisionswunde wird so viel als möglich von dem Hauptemphysem hingedrückt und entleert. Zum Schluss wird ein mit einem Thiersch'schen Schlauch versehenes Gummidrain eingelegt. Naht und Verband wie oben beschrieben.

20. X. 91. Puls und Respiration sind beschleunigt, bedeutendere Atemnot ist nicht vorhanden. Gegen Abend steigt die Temperatur auf 38,5, und es entleert sich aus dem Rohr tropfenweis eine blutig seröse Flüssigkeit. Das Emphysem ist seit der Operation sichtlich geringer geworden.

21. X. 91. Morgentemperatur 38,6, Puls 140. Die Respiration ist beschleunigt. Das Emphysem ist wieder im Wachsen begriffen. Gesichtsfarbe und Lippen etwas cyano-

tisch. Das Drain hat sich verstopft und wird daher durch ein neues ersetzt.

23. X. 91. Temperatur 38,9 morgens, 39,0 abends. Puls 100, setzt bisweilen aus. Die Atemnot hat entschieden nachgelassen, der Patient fühlt sich subjectiv besser. Das Emphysem im Gesicht ist geringer geworden, ebenso an den Armen und den unteren Teilen des Bauches. Aus dem Drain entleert sich Luft und Flüssigkeit. Das Gummirohr wird verkürzt und in den Verband mit eingeschlossen.

26. X. Der Patient ist fieberfrei, das Emphysem ist in steter Abnahme begriffen. Die Athmung, 274 in einer Minute, ist noch etwas oberflächlich. Puls 80. Verbandwechsel, Entfernung der Drainage.

Die stetige Besserung wurde noch einmal durch eine schwere Pleuritis unterbrochen, sodass Patient erst am 10. Dezember entlassen werden konnte.

Diese operative Therapie gilt natürlich nur bei Verletzungen der Pleura. Ist sie, wie dies bei Contusionsemphysem vorkommt, intakt, so wird man sie auch nicht eröffnen, um sie zu drainieren.

Zum Schluss spreche ich Herrn Prof. v. Bramann meinen Dank für die gütige Anregung zu dieser Arbeit und die Ueberlassung des Materials aus.

Litteratur.

Adams: A case of traumatic Emphysema without injury to the chest-wells. Lancet. 1875. Juli 24.

Alock, J.: A case of rupture of the trachea; necrospy. Lancet. Sept. 25. 1892.

Barwell: The Lancet. 1874. Jan. 17. Two cases of fractured ribs with wound of lung. Emphysema, Pneumothorax, Hydrothorax, Recovery.

Buttel: Über die Behandlung des allgemeinen, nach Lungenverletzungen auftretenden Körperemphysems. Inaugural-Dissertation, Halle. 1892.

Centralblatt für Chirurgie.

Clayton A. Lane: A case of traumatic intra-thorac rupture of the trachea, without fracture of the chast wall. British Journal 1897.

Dubrueil: Plaie du poumon, Hémo-Pneumo-Thorax, Thoracocentèse. Autopsie. Gazette méd. de Paris. No. 38. 1887.

Farrel, O': Case of bayonet wound of the lung. The Lancet. 1881. Oct. 29.

Fischer, Herm.: Über das traumatische Emphysem. Leipzig. 1874.

Gurlt: Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin. 1862.

Holthouse: Medical Times-Gazette 1870.

Jourdain, O.: De l'emphysème traumatique généralisé consécutif aux fractures de côtes. Paris. 1878.

Jürgensmeyer: Beiträge zu Schlusswunden der Brust. Inaug.-Diss. Würzburg. 1886.

Klaussner, Dr. F.: Studie über das allgemeine traumatische Emphysem. München. 1886.

v. Kliegel, F.: Schusswunden. Wiener medic. Presse. 1890.

König: Lehrbuch der speciellen Chirurgie.

Langwagen: Sitzungsprotokolle der Ärzte des Warschauer Upazdowschen Militärhosp. Militärärztl. Journ. 1875. Oct. p. 127—131.

Litten: Über die durch Contusion erzeugten Erkrankungen der Brustorgane. Zeitschr. f. klin. Medizin. Berlin. 1882.

Marchand: Über das Emphysem. Prager Vierteljahrsschrift für Heilkunde. 1876.

Nightingale P. A.: Two cases of pistol wounds of the chest. Edinburgh Journ. Aug. 1892.

Pomeroy, G. P. H.: Emphysema from an injury to the thorax without a fractured Rib The medical Record. Vol. 14. 1878. New-York.

Riedinger: Verletzungen und chirurgische Krankheiten des Thorax. Deutsche Chirurgie. Lief. 42. Stuttgart. 1888.

Rydygier: Ein Fall von Schussverletzung der Luftröhre durch eine Teschinkugel mit lethalem Ausgang an ausgebreitetem Hautemphysem trotz vorgenommener Tracheotomie. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 21. 1885.

Schmidt, A.: Prophylaktische Tracheotomie wegen traumatischen Emphysems an Hals und Kopf. Medic. Correspondenzblatt des würtemberg. ärztl. Landesvereins. No. 27.

Schürmann, W.: Zur Casuistik der penetrierenden Schusswunden der Brust. Inaug.-Diss. Berlin. 1888.

Schwarzlose, Fr.: Die perforierenden Schüsse der Lunge ohne Knochenverletzung. Inaug.-Diss. Berlin. 1887.

Tillmanns: Lehrbuch der speciellen Chirurgie.

Tudor, M.: Fracture of ribs with emphysem. Lancet. 1874. Febr. 28.

Zimmermann: Über einen primär tötlichen Brustschuss. Wiener klin. Wochenschrift. 1897. 12. Aug.

Lebenslauf.

Ich bin geboren am 27. März 1876 in Berlin als 6. Kind des Justizrat Meyer Levy und seiner Frau Rozà geborener Hirschberg. Von meinem siebenten Lebensjahre an besuchte ich das königliche französische Gymnasium in Berlin, dreizehn Jahre hindurch. Ostern 1895 wurde ich mit dem Zeugnis der Reife entlassen. Ich entschied mich für das medicinische Studium und verbrachte meine ersten beiden Semester in Freiburg im Breisgau. In meinem dritten Semester liess ich mich in Berlin immatrikulieren und bestand hier am Ende des zweiten Studienjahres das Tentamen physicum. Anderthalb Jahre blieb ich nun noch in Berlin und ging dann in meinem 8. Semester nach Halle. Hier vollendete ich mein Studium und erledigte das medizinische Staatsexamen am 26. März 1900, nach viermonatlicher Prüfungszeit.

Von meinen Lehrern muss ich in erster Linie August Weismann in Freiburg und Wilhelm Roux in Halle nennen.

Ausser bei diesen hörte ich noch

in Freiburg bei:

Baumann, Haecker, Himstedt, Keibel, Wiedersheim;

in Berlin bei:

Benda, Dubois-Reymond, Fischer, Gerhardt, Herter, Hertwig, Koblanck, König, Hermann Munck, Olshausen, Plate, Senator, Stadelmann, F. E. Schulze, Warburg;

in Halle bei:

v. Bramann, Bernstein, Eberth, Fehling, Fränkel, Harnack, Hasler, von Herff, von Hippel, Hitzig, von Mehring, Pott, Reineboth.

Allen meinen Lehrern bin ich zu grossem Danke verpflichtet.

Thesen.

I.

Schweres Körperemphysem entsteht nicht nur bei adhaerenter Lunge.

II.

Erworbene Eigenschaften werden nicht vererbt.

III.

Die Knochenarchitectur ist abhängig von der Function.